

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A) 昭61-134802

⑫ Int.CI.

G 05 B 11/18
F 04 B 49/02
G 05 B 19/02

識別記号

厅内整理番号

7740-5H
C-6792-3H
H-7740-5H

⑬ 公開 昭和61年(1986)6月21日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 圧縮機の吐出圧力制御装置におけるアンロード分担機の自動切換方法

⑮ 特願 昭59-257802

⑯ 出願 昭59(1984)12月6日

⑰ 発明者 阿部 茂 日立市国分町1丁目1番1号 株式会社日立製作所国分工場内

⑰ 発明者 柴田 易蔵 日立市国分町1丁目1番1号 株式会社日立製作所国分工場内

⑰ 発明者 金谷 忠 日立市国分町1丁目1番1号 株式会社日立製作所国分工場内

⑰ 出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑰ 代理人 弁理士 鵜沼辰之 外2名

明細書

発明の名称 圧縮機の吐出圧力制御装置におけるアンロード分担機の自動切換方法

特許請求の範囲

1. 複数の圧縮機を並列的に用いて液体の吐出圧力を当該複数の圧縮機に選択的に入切することにより制御する制御装置において、負荷圧力が上昇した後現在のアンロード分担圧縮機が無負荷状態となつたこと、および当該アンロード分担圧縮機の起動後一定時間経過したことを条件として、アンロード分担の対象となる圧縮機を他の圧縮機に順次移行させることを特徴とする圧縮機の吐出力制御装置におけるアンロード分担機の自動切換方法。

発明の詳細な説明

[発明の利用分野]

本発明は、複数の圧縮機を用いて流体(空気等)の吐出圧力を精密に制御する制御装置に係り、特に各圧縮機の「入」「切」を手動操作で行うよう

(1)

—5—

になつてゐる制御方法に関する。

[発明の背景]

複数の圧縮機を並列的に用いて空気等の流体の吐出圧力を精密に制御する場合、制御回路からの指令信号により各圧縮機のいずれかを選択的に「入」「切」することが行われている。この場合において、「切」により起動されない圧縮機を「アンロード分担機」と呼び、いずれ「入」により起動されるから正確を表現ではないが、以下、この呼び名を用いることとする。

従来では、既設の吐出圧力制御装置が、圧縮機の起動器として電磁接触器等を用いず、手動にて「入」「切」の操作を行つてゐるものである場合、新たに電磁接触器等を付加することは設備の高騰を招くことを理由として行われていなかつた。

このため、アンロード分担機の対象となる圧縮機の選択は操作手の任意となり、アンロード指令に基づく「入」「切」操作が特定の号機に固定される傾向がある。そして、この場合にアンロード対象機が特定機に集中することによる特定号機の

(2)

寿命の短縮の点については配慮されていなかった。

なお、この種の装置に関するものとして、例えば、特開昭55-5484号公報、および特開昭49-106610号公報等が挙げられる。

〔発明の目的〕

本発明は、複数の圧縮機を用いて流体の吐出圧力を精密に制御する場合において、アンロード分担機を特定号機に固定することなく、アンロード回数を平均化しうる自動切換装置を提供することを目的とする。

〔発明の概要〕

上記目的を達成するために、本発明は、複数の圧縮機を並列的に用いて流体の吐出圧力を当該複数の圧縮機を選択的に入切することにより制御する制御装置において、負荷圧力が上昇した後、現在のアンロード分担圧縮機が無負荷状態となつたこと、および当該アンロード分担圧縮機の起動後一定時間経過したことを条件として、アンロード分担の対象となる圧縮機を他の圧縮機に順次移行させることを特徴とするものである。

(3)

5. 圧縮機アンロード弁 (V2) 5、および集合配管 7 を備えている。そして、各圧縮機のモーター 3 が起動器 2 を介して自動切換器 1 により制御されるようになつてある。圧縮機本体 4 はレシプロ形とし、圧縮機アンロード弁 (V1) 5、および圧縮機アンロード弁 (V2) 6 は電気的に制御可能な電磁弁を用いるものとする。アンロード操作は、アンロード弁 (V1) 5、アンロード弁 (V2) 6 の励磁状態により、無負荷状態、50% 負荷状態、100% 負荷状態の3段階に制御するのが一般的であり、この点は本発明格別なものではない。

起動器 2 については、主接觸器が電磁接觸器ではなく、油入配電箱等の人为的に「入」「切」操作する手動操作方式である場合には、圧力制御に際して、人为的に「入」状態としておくものとする。

さて、アンロード分担自動切換装置 1 は、制御対象群として、アンロード分担機群 8 とアンロード分担機以外の群 9 の2つのループに分けて制御

(4)

このように、アンロード分担機を順次ローラー式に自動切換することにより、特定の圧縮機に「入」「切」操作を集中させることなく、平均化できる。

〔発明の実施例〕

次に、本発明の一実施例を第1図乃至第6図に基づいて説明する。

第1図はアンロード自動切換装置の全体構成を示すブロック図、第2図は圧縮制御中ににおける負荷圧力の時間的変化を示すタイムチャート、第3図は圧縮機の容量調整弁の動作状態を第2図に対応して示した説明図、第4図はアンロード分担機を切換える条件としての限時继電器の動作のタイムチャート、第5図は本発明に係る切換装置の回路構成、第6図は動作タイミングを示すタイムチャートである。

まず、第1図において、アンロード自動切換装置 1 は、群 1 から群 9 までの複数の圧縮機設備を一括制御する。各圧縮機設備は、起動器 2、電動機 3、圧縮機本体 4、圧縮機アンロード弁 (V1)

(5)

を行なう。すなわち、アンロード分担機群 8 ではアンロード弁 (V1) 5 とアンロード弁 (V2) 6 が交互にロード、アンロード状態を繰り返すよう制御され、また、アンロード分担機以外の群 9 ではアンロード分担機群 8 以外の全ての制御対象号機のアンロード弁を大きなループとしてローラー式にロード、アンロードの制御が行われる。

ここで、第2図に圧縮制御中ににおける負荷側圧力の時間的変化状態を示し、圧力センサーにて検出した負荷圧力とその変化に応じた各種指令との関係を述べる。第2図に示すように、負荷圧力値には圧力異常低下点 (PLL)、圧力低下点 (PL)、圧力上昇点 (PH)、圧力異常上昇点 (PHH) の4段階のレベルを設ける。圧力上昇点 (PH) では、中心圧力より高くなつてるので圧縮機のアンロード弁 5 にアンロード指令を出し、負荷圧力を抑制する。圧力低下点 (PL) では、中心圧力より低くなつてるので圧縮機のアンロード弁 5 にオノロード指令を出し、負荷圧力を上昇させる。圧力異常上昇点 (PHH) では、

(6)

アンロード分担機を仙号機へ移行させ、圧力異常低下点 (P L L) は外部警報用とする。

次に、アンロード分担機切換装置1の制御動作について、第2図、第3図により、ゾーン毎に説明する。

まず、ゾーン1'aにおいて、負荷使用風量が圧縮機吐出風量より少なくなつたために、負荷圧力が上昇し、圧力上昇点 (P H) 1'aに達したとすると、アンロード分担機自動切換装置1より A_1 圧縮機のアンロード弁 (V 1) 5に対してアンロード指令が出される。

ゾーン2'aにおいて、アンロード弁 (V 1) 5により圧縮機が50%負荷状態となり、負荷使用風量が吐出風量より多くなるため、負荷圧力は低下する。負荷圧力が圧力低下点 (P L) まで達すると、今度はアンロード分担機自動切換装置1より、 A_1 圧縮機のアンロード中のアンロード弁 (V 1) 5に對し、ロード指令が発せられる。

ゾーン3'aでは、アンロード弁 (V 1) 5がオシロードしたために、 A_1 圧縮機が100%負荷

(7)

より少ないために、圧力はさらに上昇を続け、圧力上昇点 (P H) 4'aから計時を開始しているアンロードハンティング防止時間T Uを経過した負荷圧力点5'aで、再びアンロード分担機のアンロード弁 (V 1) 5にアンロード指令が発せられる。

ゾーン8'aでは、結果としてアンロード分担機は無負荷状態となる。

ゾーン9'aにおいて、アンロード分担機が無負荷運転状態で、負荷使用風量が吐出風量より激しく多くなつたために、負荷圧力が急下降して、圧力低下点 (P L) まで達し、アンロード弁 (V 2) 5がオンロード状態となる。

ゾーン10'aでは、さらに負荷圧力が下降を続け、圧力低下点 (P L) から計時を開始しているオンロードハンティング防止時間T Oを経過した負荷圧力点7'aで、アンロード分担機のアンロード弁 (V 1) 5がオンロード状態となり、アンロード分担機は100%負荷状態となる。

ゾーン11'a～ゾーン13'aまでは圧力上昇点 (P H)、圧力低下点 (P L) まで負荷圧力が達

(9)

状態となり、負荷使用風量が吐出風量より少なくなつたために負荷圧力が上昇する。負荷圧力が圧力上昇点 (P H) まで達すると、アンロード分担機切換装置1からは、こんどは A_1 圧縮機のアンロード弁 (V 2) 6にアンロード指令が発せられる。アンロード分担機へのアンロード指令は、アンロード弁 (V 1) 5、アンロード弁 (V 2) 6に交互に発せられ、アンロード分担機のアンロード回数はアンロード弁 (V 1) 5、アンロード弁 (V 2) 6のそれぞれについてほぼ等しくなるよう配慮されている。以下、ゾーン4'a、ゾーン6'aでは、負荷使用風量が吐出風量より多いため圧力が低下して、圧縮機は100%負荷状態となつている。

逆に、ゾーン5'a、ゾーン7'aでは、負荷使用風量が吐出風量より少ないと負荷圧力が上昇して、圧縮機は50%負荷状態となつている。

ゾーン7'aにおいて、アンロード分担機のアンロード弁 (V 2) 6がアンロード状態になつていてもかかわらず、また負荷使用風量が吐出風量

(8)

したことを条件に、アンロード分担機にアンロード指令、オンロード指令を発し、負荷圧力を圧力上昇点 (P H) と圧力低下点 (P L) の間にに入るよう制御する。

ゾーン14'aにおいて、アンロード分担機のアンロード弁 (V 1) 5にアンロード指令が発せられ、アンロード分担機が50%負荷運転となつていてもかかわらず、負荷使用風量が吐出風量より少なくなつたために、圧力上昇点 (P H) から計時開始しているオンロードハンティング防止時間T Uを経過した負荷圧力点11'aで、アンロード分担機のアンロード弁 (V 2) 6にアンロード指令が発せられる。

ゾーン15'aでは、アンロード分担機が無負荷運転状態にもかかわらず、負荷使用圧力が吐出圧力より少ないと負荷圧力は上昇し、ついには圧力異常上昇点 (P HH) 12'aまで達する。ここで、アンロード分担機の起動器2を人为的に「入」操作してからの経過時間が最小切換間隔時間 (T) を経過している時間 (T+1) であるこ

(10)

とから条件が満足するため、アンロード分担機自動切換装置1からは、アンロード分担機を $\lambda 1$ から $\lambda 2$ に移行させる指令を発する。

ゾーン1 5'aにおいて、負荷使用風量が吐出風量より少ないため、再度、アンロード分担機切換点1 2'aから計時開始していたアンロードハシチング防止時間 T_U 経過した負荷圧力点1 3'aでアンロード分担機の $\lambda 2$ のアンロード電磁弁(V1)5'aにアンロード指令が発せられる。

ゾーン1 7'aでは、負荷使用風量が吐出風量より急激に多くなつたために、負荷圧力は下降し、圧力上昇点(PH)を過ぎて圧力低下点(PL)に近づく。ここで、アンロード分担機より除外された $\lambda 1$ 圧縮機のロード待ち時間(TS)が経過した負荷圧力点1 4'aにおいて、 $\lambda 1$ 圧縮機のアンロード弁(V1)5'aおよびアンロード弁(V2)6'aがオンロード状態となるため、 $\lambda 1$ 圧縮機は100%負荷運転状態となり、負荷圧力低下を緩やかにする。

ゾーン1 8'aでは、負荷使用風量が吐出風量上

(11)

ある。符号1c～4cは起動器を入力的に「入」とした時点を示し、各号機の運転時間を計時する限時繼電器を、アンロード分担機自動切換装置に取付けており、設定時間 T_1 ～ T_n を計時する。この設定時間は任意に変更可能であるが、アンロード分担機が他号機へ移行した時点6cで、限時繼電器は一度クリアーリし、再カウントを開始し、計時完了(第4図ハンチング部分)でアンロード分担機切換条件が成立する。

以上のようにして、負荷圧力の状態の変化に応じてアンロード分担機を優先的にアンロード指令を発し、負荷圧力を圧力上昇点(PH)と圧力低下点(PL)の間に押えるように制御を行うが、負荷使用風量が急激に少なくなり、制御が追従不可能となつた場合、負荷圧力が上昇して圧力異常上昇点(PHH)まで達する。この現象は、大容量の空圧機械のOFP時、休憩時、昼夜み時間等1日の運転時間中において少なくとも数回は起り得るものであり、アンロード分担機が特定号機に停滯することはない。

(12)

りまだ多いため、負荷圧力は低下し、圧力低下点(PL)1 5'aに達し、アンロード分担機のアンロード弁(V1)5'aにオンロード指令が発せられる。

以下、ゾーン1 9'a、ゾーン2 0'aも今まで述べてきたと同様の動作で制御を行う。

次に、第3図には、第2図で説明した負荷圧力の上昇、下降の状態、負荷圧力信号、容量調整弁のアンロード状態を、第2図のゾーンに対比して示してある。ゾーン1'a～ゾーン1 2'aまでは、 $\lambda 1$ 圧縮機がアンロード分担機の時の制御状態を示し、アンロード弁(V1)5'aおよびアンロード弁(V2)6'aが交互にアンロードしていることが分る。また、アンロード分担機のアンロード回路が信号機より圧倒的に多いことが第8図により明らかである。またアンロード分担機より後位の圧縮機はほとんどアンロードせず、100%負荷状態にて運転していることも分かる。

第4図には、アンロード分担機切換条件であるアンロード分担切換最小間隔時間の動作を示して

(13)

第2図、第3図での実施例は、短期間での説明に終止したが、アンロード分担機は $\lambda 1$ ～ $\lambda 2$ ～… λn ～ $\lambda 1$ へとロータリー式に順次移行して制御を継続する。

第5図(a), (b)は、圧縮機1台分についての自動切換装置に対する起動器およびそれぞれの詳細回路の構成を示しているが、圧力センサー8bについては、まとめてアンロード分担機自動切換装置1に取付けである。第5図(a), (b)において、構成を大きく分類すると、起動器2、起動器の主接触器2b、アンロード分担機自動切換装置1、圧力センサー8bからなつている。起動器2は油入配電箱等の手動操作方式となつてあり、手動ハンドル付主接触器2bを手動にて投入することにより電動機が始動し、圧縮機が運転に入る。主接触器2bが投入すると同時に、補助接触器 $2' b$ がONとなり、補助繼電器(52X)3bが励磁され、補助繼電器(52X)の $3' b$ がONとなる。同回路において、アンロード分担機切換指令(52B)1 1'bの b 接点1 1'bはONして

(14)



いるので、ロード待ち限時繼電器 (TS) 12b は励磁されて計時を開始する。この時点でロード待ち限時繼電器 (TS) 12b の瞬時 a 接点 14b は ON となり、起動機起動完了指令として演算回路 9b へ取り込まれる。

ロード待ち限時繼電器 (TS) 12b が計時完了後、限時 a 接点 13a が ON となり、アンロード指令用繼電器 (V1) 15'b の b 接点 15b、およびアンロード指令用繼電器 (V2) 16'b の b 接点 16b は共に ON しているため、アンロード用電磁弁 (MV1) 5、およびアンロード用電磁弁 (MV2) 6 は励磁され、この時点で圧縮機は 100% 負荷運転に入る。

ここで、第3図のゾーン 1'b の場合は、アンロード指令用繼電器 (V1) 15'b が励磁され、b 接点 15b が OFF となるため、アンロード用電磁弁 (MV1) 5 が無励磁となり、圧縮機はアンロードし 50% 負荷運転となる。ゾーン 14'a においては、負荷圧力が上昇しているため、アンロード指令用繼電器 (V1) 15'b、アンロード指

(15)

めに、瞬時 a 接点 (TS) 14b が ON となり、その時点で再び制御ループに組み込まれる。また、限時 a 接点 (TS) 13b が計時完了後、当該号機は 100% 負荷運転状態となる。

第6図に第5図の回路動作タイミングを示す。まず、起動器の操作ハンドル 1b を「入」とすることにより、主接触器 2'b の a 接点が ON し、補助繼電器 (52X) 4b が励磁される。補助繼電器 (52X) 4b の a 接点が ON すると、ロード待ち限時繼電器 (TS) 13b が励磁され、限時 a 接点 (TS) 13b がロード待ち限時経過後、アンロード電磁弁 (MV1) 5、およびアンロード電磁弁 (MV2) 6 が励磁されて、圧縮機は 100% 負荷運転状態となる。

その後は、負荷圧力検出により、アンロード指令 (V1) 15b、およびアンロード指令 (V2) 16b により、アンロード電磁弁 (MV1) 5、およびアンロード電磁弁 (MV2) 6 により、圧縮機はアンロード、ロード運転を繰り返し行い。圧縮機のロード状態 17b に示すように、100

(17)

今用繼電器 (V2) 16'b が共に励磁されて、b 接点 (V1) 15b、b 接点 (V2) 16'b が共に OFF となるため、アンロード用電磁弁 (MV1) 5、アンロード用電磁弁 (MV2) 6 は共に無励磁となるため、圧縮機は無負荷運転となる。

第2図の負荷圧力点 12a で、負荷圧力は圧力異常上昇点 (PHH) に達しており、また、アンロード分担機がアンロード切換最小間隔時間 (T1) を経過していることの両条件により、演算回路ではアンロード分担機切換指令 (52B) 11'b を一瞬励磁させる。b 接点 (52B) 11b は一瞬 OFF となり、その後すぐに ON となるが、ロード待ち限時繼電器 (TS) 12b は一瞬無励磁となるため、限時 a 接点 (TS) 13b、および瞬時 a 接点 (TS) 14b が OFF となる。ここで、演算回路では瞬時 a 接点 (TS) 14b が OFF となつた時点で、当該号機を制御号機より除外し、すでに運転中の次号機である A2 へアンロード分担を移行する。しかし、その後ロード待ち限時繼電器 (TS) 13b は再び励磁されるた

(18)

%、50%、0% の負荷状態となつて負荷圧力を制御していることが分る。いま、アンロード分担機切換指令 (52B) 11b が一瞬発せられると、当該号機はロード待ち限時繼電器 (TS) 13b が無励磁となり、再び計時開始されて、ロード待ち限時後、圧縮機は再び 100% 負荷運転状態となる。また、圧縮機を停止させたい場合は、起動器の操作ハンドル 1b を「切」側に倒し、自動制御ループからも除外される。

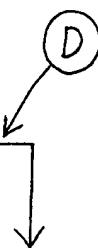
〔発明の効果〕

以上の通り、本発明によれば、一定条件の下でアンロード分担対象となる圧縮機を順次他の圧縮機に移行させてゆくため、アンロードの分担が制御対象号機の全号機に平均化し、アンロード用電磁弁、アンロード機構（吸気弁、吐出弁）の作動頻度、回数を均等化することができ、各機器の長寿命化、オーバーホール周期の延長化等による保守の手間や費用の節減が可能となる。

四面の簡単な説明

第1図は本発明に係るアンロード分担機自動切

(19)



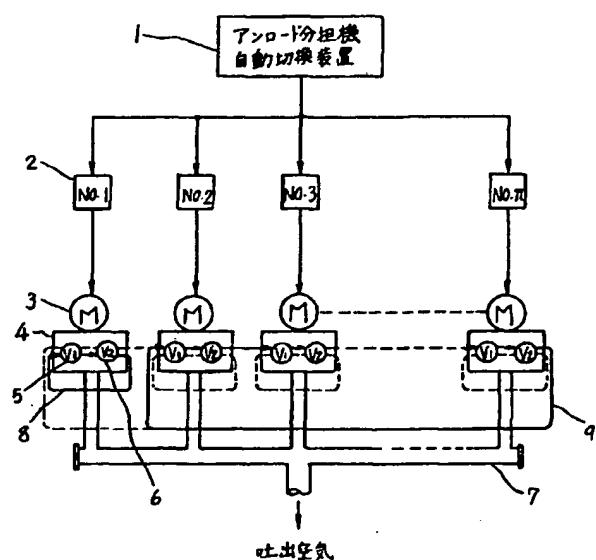
換装置の各圧縮機との関係を示すブロック図、第2図は負荷圧の時間的变化を示すタイムチャート、第3図は圧縮機の容量調節弁の動作説明図、第4図は限時继電器のタイムチャート、第5図は本発明に係る自動切換装置自体の回路構成図、第6図はその動作を示すタイムチャートである。

1 …アンロード分相機自動切換装置、2 …起動器、
 2 b …主接触器、2' b …補助接触器、3 b …補助
 絶電器、5 …アンロード電磁弁、6 …アンロード
 電磁弁、8 b …圧力センサー、9 b …演算回路、
 1 1' b …アンロード分相機切換指令、1 2 b …ロ
 ード待ち限時絶電器、1 5' b …アンロード指令、
 1 6' b …アンロード指令。

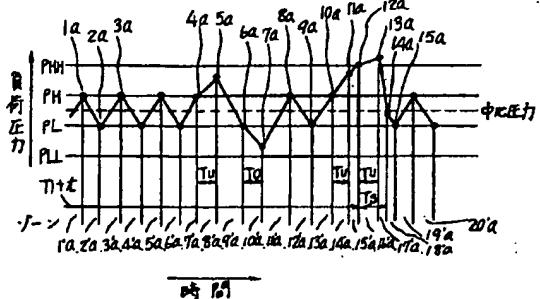
代理人弁理士 鶴沼辰之

(19)

第一圖



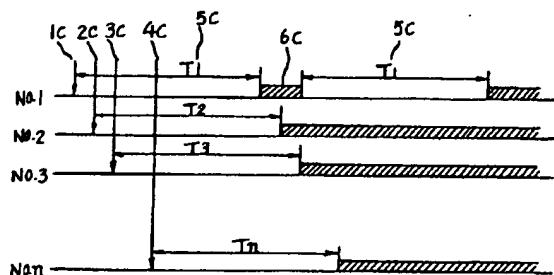
第 2 回

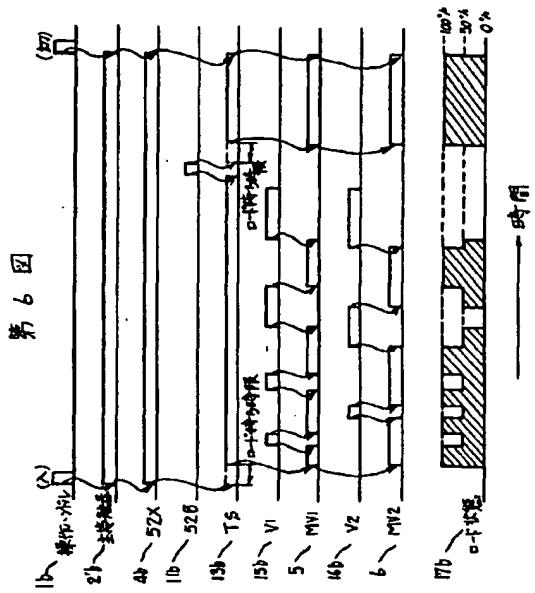
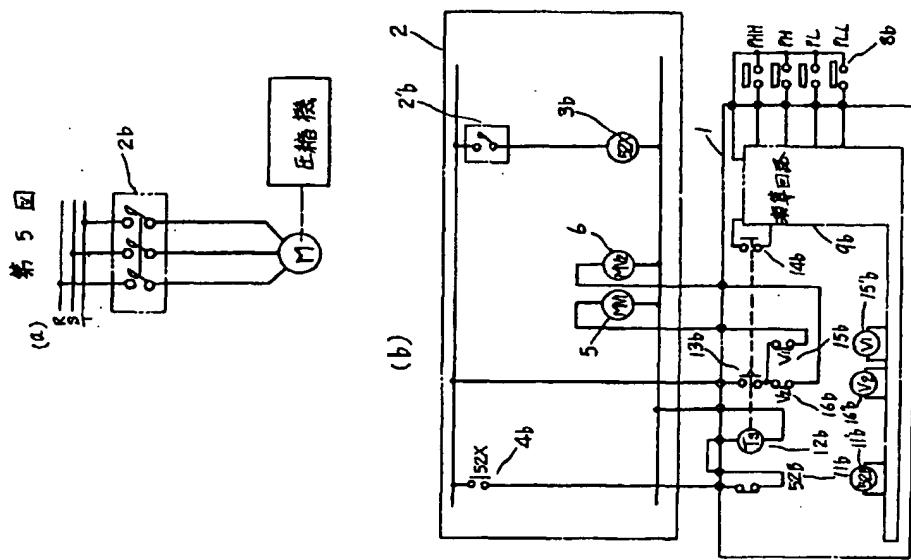


第3回

- --- 各量調整弁オンドロード状態
- ◎ --- 各量調整弁アンロード状態

第4回





昭 63. 5. 27 発行

特許法第17条の2の規定による補正の掲載

昭和 59 年特許願第 257802 号(特開 昭 61-134802 号、昭和 61 年 6 月 21 日 発行 公開特許公報 61-1349 号掲載)については特許法第17条の2の規定による補正があつたので下記のとおり掲載する。 6()

Int. C.I.	識別記号	庁内整理番号
G05B 11/18		7740-5H
F04B 49/02		C-6792-3H
G05B 19/02		H-7740-5H

手続補正書

昭和 63 年 2 月 25 日

特許庁長官 殿

1. 事件の公示

昭和 59 年 特許願 第 257802 号

2. 発明の名称

圧縮機の吐出圧力制御装置におけるアンロード 分担機の自動切換方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名 称 (510) 株式会社 日立製作所

4. 代 理 人

住 所 東京都新宿区西新宿一丁目 25 番 1 号
(〒163 新宿センタービル内私書箱第 4011 号)

鶴 沼 許 事 務 所

電話(03)344-5321(代表)

氏 名 弁理士(6697) 鶴沼 康之

5. 補正命令の日付

自 発

6. 補正により増加する発明の数



7. 補正の対象

明細書の特許請求の範囲の欄、
明細書の発明の詳細な説明の欄。

8. 補正の内容

- (1) 特許請求の範囲を別紙のとおり改める。
- (2) 明細書第 2 頁第 6 行～第 10 行の「この場合 ……用いることとする。」を「この場合において、『入』により起動し、負荷圧力に応じて負荷運転、無負荷運転を他の機器に比べて高頻度に担当する機器を「アンロード分担機」と呼ぶこととする。」に訂正する。

以 上

特許請求の範囲

1. 複数の圧縮機を並列的に用いて流体の吐出圧力を当該複数の圧縮機に選択的に投入することにより制御する制御装置において、負荷圧力が上昇した後現在のアンロード分担圧縮機が無負荷状態となつたこと、および当該アンロード分担圧縮機の起動後一定時間経過したことを条件として、アンロード分担の対象となる圧縮機を他の圧縮機に順次移行させることを特徴とする圧縮圧の吐出圧制御装置におけるアンロード分担機の自動切換方法。

A

- / -
(57)

English translation of JP S61-134802 A1 (Excerpt)

Japan Unexamined Patent Publication No. S61-134802 A1

Laid-Open Date: June 21, 1986

Patent Application No. S59-257802

Filing Date: December 6, 1984

Inventor: Shigeru ABE et al.

Applicant: Hitachi, Ltd.

Title of Invention:

Method for Automatically Switching Unload Sharing Machine
in Discharge Pressure Control Device for Compressor

A. Claim:

1. A method of automatically switching an unload sharing machine in a discharge pressure control device for compression pressure wherein said control device controls fluid discharge pressure by using a plurality of parallel compressors to switch selectively said plural compressors on or off, which comprises shifting successively the compressor to be targeted for unload sharing operations from one to another, under the condition that the current unload sharing machine is turned into a non-load state after the elevation of load pressure and a given period of time passes after said unload sharing compressor is started.

B. Page 2, Right Upper Column, Line 17 to Left Lower Column, line 12

First, by referring to Fig. 1, the automatic unload sharing machine 1 controls simultaneously plural compressor equipments of No. 1 through No. n. Each of said compressor equipments is provided with a starter 2, an electric motor 3, a compressor body 4, a compressor unload valve (V1) 5, another compressor unload valve (V2) 6, and a collecting pipe 7. It is designed that each compressor motor 3 is controlled by the automatic switching device 1 through the starter 2. The compressor body 4 is designed to be in a reciprocating type form. Electrically controllable electromagnetic valves are used for the compressor unload valve (V1) 5 and the other compressor unload valve (V2) 6. In general, unload operations are controlled with three steps consisting of an unload state, a 50% load state and a 100% load state, dependently on each excited state of the unload valves (V1) 5 and (V2) 6, which are not special things applied in the present invention.

C. Page 4, Right Upper Column, Lines 7 to 18

Next, each load pressure increase or decrease state, each load pressure signal, and each unload state of the volume controlling valves as disclosed in connection with Fig. 2 are shown in Fig. 3, in comparison with zones in Fig. 2. From zone 1' to zone 12' indicate control states when the No. 1 compressor serves as an unload sharing machine, wherein it is understandable that the unload valve (V1) 5 and the unload valve (V2) 6 repeat alternately load and unload states. It is also apparent from Fig. 3 that the unload time of the unload sharing machine exceeds overwhelmingly that of the signal machine. It is also found that the compressors at positions after the unload sharing machines almost never unload, and work under 100% load states..

D. Brief Description of Drawings

Fig. 1 is a schematic block chart depicting the relationship between compressors in an automatic switching device for an unload sharing machine according to the present invention.

Fig. 2 is a time diagram illustrating the chronological change in load pressures.

Fig. 3 is a table explaining the operations of compressor volume controlling valves.

Fig. 4 is a timing diagram for time lag relays.

Fig. 5 is a circuit constitution for an automatic switching device per se.

Fig. 6 is time chart illustrating operations thereof.

1 ... automatic switching device for an unload sharing machine

2 ... starter

2b ... main contactor

2'b ... auxiliary contactor

3b ... auxiliary relay

5 ... unload electromagnetic valve

6 ... unload electromagnetic valve

8b ... pressure sensor

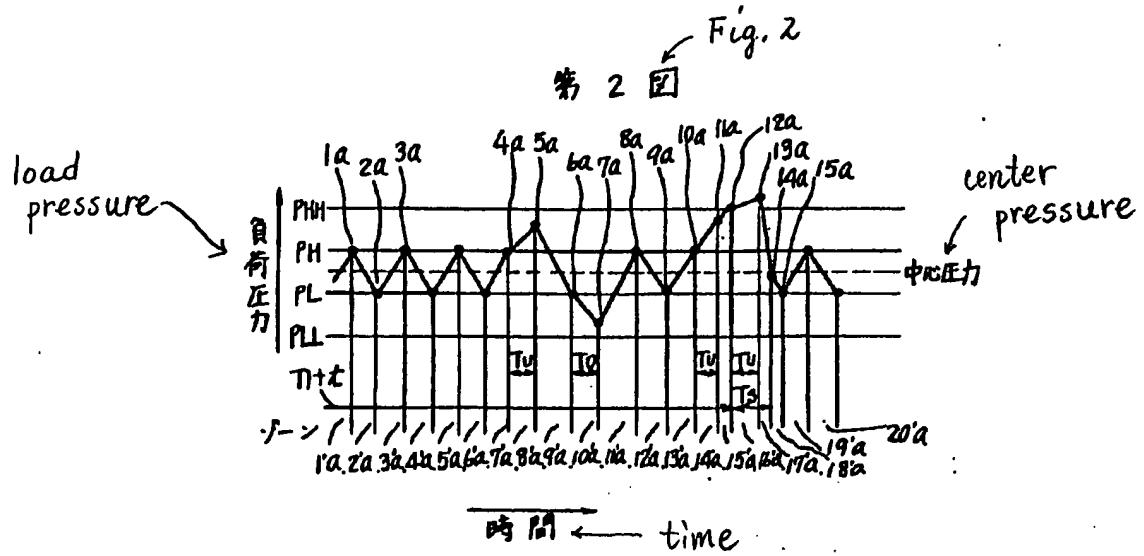
9b ... arithmetic circuit

11'b ... unload sharing machine switching signal

12b ... load awaiting time lag relay

15'b ... unload signal

16'b ... unload signal



pressure state

Fig. 3
第3図

unload time
unload sharing
machine order

zone

pressure signal

volume controlling value

		圧力状態												T _{load} -T _{unload}		
		圧力信号												回数		
No.	V ₁	1												4	1	
		2														
No.2	V ₂	1												1	2	
	V ₂	2														
No.3	V ₃	1												0	(3)	
	V ₃	0														
		1														
		2														
No.7	V ₇	0												0	(n)	
	V ₇	0														

○ --- 各量調整弁オシロード状態
◎ --- 各量調整弁アンロード状態

volume controlling value
on load state

